

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
G02F 1/139

(11) 공개번호 특 1998-032886
(43) 공개일자 1998년 07월 25일

(21) 출원번호	특 1997-053038
(22) 출원일자	1997년 10월 16일
(30) 우선권주장	96-274880 1996년 10월 17일 일본(JP)
(71) 출원인	샤프가부시끼가이샤 프지하루오
(72) 발명자	일본 오사까후 오사까시 아베노구 나가미케조 22방 22고 아베하라모토히로 일본 오사까후 오사까시 덴노지구 가라호리조 13-21-1102 미즈시마시게아끼
(74) 대리인	일본 나라켄 미코마시 기따신마찌 3-24 미상희, 장수림, 구영창

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

액정 표시 장치는 1쌍의 투광성 기관 사이에 액정층을 봉입함으로써 구성되는 액정 표시 소자와, 상기 액정 표시 소자의 양측에 배치되는 1쌍의 편광자를 포함하고, 상기 액정 표시 소자에 봉입된 상기 액정층에 있어서의 액정 재료의 굴절률 미방성(Δn)과 액정층의 두께(d)와의 곱($\Delta n \cdot d$)의 값이 300nm보다 크고 560nm보다 작은 범위내임과 동시에, 굴절률 타원체의 3개의 주굴절률(n_a, n_b, n_c)이 $n_a = n_c > n_b$ 와 같은 관계를 갖고, 또 n_a 및 n_c 방향의 한쪽이 위상차판의 표면에 평행하고, 그 평행을 이루는 n_a 또는 n_c 의 방향을 축으로 하여 상기 n_b 를 위상차판 표면의 법선 방향에 평행한 상태에서 경사진 상태로 회전시킴으로써, 상기 굴절률 타원체가 경사진 위상차판을 상기 액정 표시 소자와 1쌍의 상기 편광자와의 사이에 적어도 1매를 끼우고 있다. 상기의 구성에 의해 액정 표시 소자에 생기는 시각에 대응하는 위상차를 해소할 수 있기 때문에, 고품위의 표시를 실현할 수 있다.

도표도

도 1a

도 1b

도 2의 구조적 설명

- 도 1a는 본 발명의 한 실시 형태인 액정 표시 장치의 구성을 나타내는 분해 사시도,
도 1b는 도 1a의 액정 표시 장치에 있어서의 위상차판의 주굴절률을 나타내는 설명도.
도 2는 도 1a에 도시한 액정 표시 장치의 분해 단면도.
도 3은 액정 표시 소자에 있어서의 배향막의 러빙 방향을 나타내는 설명도.
도 4는 액정 표시 장치의 시각 의존성의 측정계를 나타내는 개략 사시도.
도 5a는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 상측 방향(반시각 방향)의 투과율-액정 인가 전압 특성을 나타내는 그래프.
도 5b는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 우측 방향의 투과율-액정 인가 전압 특성을 나타내는 그래프.
도 5c는 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서의 좌측 방향의 투과율-액정 인가 전압 특성을 나타내는 그래프.
도 6a는 비교예의 액정 표시 장치에 있어서의 상측 방향(반시각 방향)의 투과율-액정 인가 전압 특성을 나타내는 그래프.
도 6b는 비교예의 액정 표시 장치에 있어서의 우측 방향의 투과율-액정 인가 전압 특성을 나타내는 그래프.
도 6c는 비교예의 액정 표시 장치에 있어서의 좌측 방향의 투과율-액정 인가 전압 특성을 나타내는 그래프.

도 7은 TN 액정 표시 소자에 있어서의 액정 분자의 비틀림 배향을 나타내는 모식도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 액정 표시 장치

2, 3 : 글래스 기판

2a, 3a : 글래스 기판의 러빙 방향

4 : 액정 표시 소자

5a, 5b : 위상차판

6, 7 : 편광판(편광자)

6a, 7a : 편광판의 흡수축

8, 9 : 투명 전극층(ITO)

10, 11 : 배향막

13 : 액정층

na, nb, nc : 위상차판의 주굴절률

nb1, nb2 : 위상차판의 주굴절률 nb의 경사 방향

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 액정 표시 소자에 위상차판을 결합시킴으로써 표시 화면의 시각 의존성이 개선된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

종래부터 네마틱 액정 표시 소자를 이용한 액정 표시 장치는 시계나 전표 등 수치 세그먼트형 액정 표시 장치에 널리 이용되고 있다. 최근에는 워드 프로세서, 컴퓨터 및 네비게이션 시스템을 기초로 하는 디스플레이로서 이용되고 있다.

일반적으로, 이와 같은 액정 표시 장치는 투광성 기판을 갖고 있고, 이 기판상에 화소를 온·오프시키기 위한 전극선 등이 형성되어 있다. 예를 들면, 액티브 매트릭스 액정 표시 장치에 있어서는 액정층에 전압을 인가하는 화소 전극을 선택 구동하기 위한 스위칭 수단으로서 박막 트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor) 등의 능동 소자가 상기의 기판상에 형성되어 있다. 또한 컬러 표시를 행하는 액정 표시 장치에는 기판상에 적색, 녹색, 청색 등의 컬러 필터층이 설치되어 있다.

상기와 같은 액정 표시 장치에 있어서의 액정 표시 소자는, 대향하는 표면에 투명 전극층 및 배향막이 각각 형성된 1쌍의 투광성 기판 사이에 액정층을 봉입하는 것으로 구성되어 있다. 또한, 상기 액정 표시 소자의 양측에 1쌍의 편광자(편광판)가 배치되고, 이들 액정 표시 소자와 편광자에 의해 액정 표시 장치가 형성되어 있다.

상기 네마틱 액정 표시 소자를 이용한 액정 표시 장치에서는 트위스티드 네마틱형의 액정이 자주 이용된다. 상기 배향막은 서로 교차하는 방향이 되도록 러빙되어 있다. 상기 투광성 기판 사이에 봉입되어 있는 액정 분자는 이 러빙 방향에 따라서 배향한다. 그리고, 한쪽 기판에서 액정층을 통하여 다른쪽 기판을 향하여 나선상으로 비틀어 간다.

이와 같은 액정 표시 장치의 표시 방식으로서, 이용되는 네마틱 액정의 트위스트각에 따라 다음 2개의 액정 표시 방식이 알려져 있다.

(a) 네마틱 액정 분자를 90° 비틀림 배향시킨 액티브 구동형 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic, 이하 TN이라 한다) 액정 표시 방식.

(b) 네마틱 액정 분자의 트위스트각을 90° 이상으로 하여 비틀림 배향시킨 멀티플렉스 구동형 슈퍼 트위스티드 네마틱(Super Twisted nematic, 이하 STN이라 한다) 액정 표시 방식.

특히 (b) STN 표시 방식은 특유의 착색 현상과 같은 문제가 존재하기 때문에, 흑색 표시를 행하기 위해서는 광학적 보상판을 배치하는 방식이 유력한 것으로 고려되고 있다. 상기 STN 방식에서는 광학적 보상판에 따라서, 또한 이하 2종류의 방식으로 대별된다.

(b-1) 표시용 액정층과 역방향의 트위스트각으로 비틀림 배향시킨 액정 셀을 이용한 2층형의 더블 슈퍼 트위스티드 네마틱(Double Super Twisted Nematic) 액정 표시 방식.

(b-2) 필름 부가형 액정 표시 방식

이들 2방식을 비교하면, 경제성, 저비용의 관점에서 상기 필름 부가형 액정 표시 방식이 유력하다.

한편, 전자인 (a) 액티브 구동형 TN 액정 표시 방식에 대해서는, 편광자의 편광 방향을 서로 수직으로 하든지, 또는 서로 평행으로 하든지에 따라 2개의 동작 모드를 선택할 수 있다. 상기 TN 방식에서는 동작 모드에 따라 다음 2종류 방식으로 대별된다.

(a-1) 1쌍의 편광자의 편광 방향을 상호 평행하게 배치하여, 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태(오프 상태)로 흑색 표시를 하는 노멀리 블랙 방식.

(a-2) 편광 방향을 상호 직교하도록 배치하여, 오프 상태로 백색을 표시하는 노멀리 화이트 방식.

이들 2방식을 비교하면, 표시 콘트라스트, 색 재현성, 표시의 시각 의존성의 관점에서 후자인 노멀리 화이트 방식이 유력하다.

그런데, 상기 TN 액정 표시 방식에 있어서는 보는 사람의 보는 방향이나 각도에 따라서, 표시 화상의 콘트라스트가 변화하여, 시각 의존성이 커지는 문제가 있다. 이것은 액정 분자에 굴절을 이방성(Δn)이 존재하고 있고, 또한 액정 분자가 상하 기판에 대하여 경사지게 배열하고 있기 때문이다.

예를 들면, TN 액정 표시 소자(31)에 중간조 표시의 전압을 인가한 경우의, 이 TN 액정 표시 소자(31)의 단위 구조를 모식적으로 나타내면, 도 7에 도시한 바와 같이, 액정 분자(32)가 약간 세워져 있는 상태가 된다.

이 경우, 상기 액정 표시 소자(31)에 있어서, 기판(33, 34) 표면의 법선 방향을 통과하는 직선 편광(35) 및 법선 방향에 대하여 기울기를 갖고 통과하는 직선 편광(36, 37)은 액정 분자(32)와 교차하는 각도가 각각 다르게 되어 있다. 액정 분자(32)에는 굴절을 이방성(Δn)이 존재하기 때문에, 상기 각 방향의 직선 편광(35, 36, 37)이 액정 분자(32)를 통과하면 정상광과 이상광이 발생한다. 그리고, 이들 정상광과 이상광의 위상차에 따라 액정 표시 소자(31)를 통과하는 광이 타원 편광으로 변환되게 되고, 이것이 시각 의존성의 발생원인이다.

또한, 실제의 액정층 내부에서는 기판 33과 기판 34의 중간부 부근과 기판 33 또는 기판 34 근방에서는 액정 분자(32)의 틸트각이 다르게 되어 있다. 또한, 이 액정 분자(32)는 법선 방향을 축으로 하여 90° 비틀려 있는 상태에 있다. 이와 같이, 액정층을 통과하는 직선 편광(35, 36, 37)은 입사하는 방향이나 각도에 의해 여러가지 복잡한 효과를 받아, 복잡한 시각 의존성을 나타내게 된다.

상기의 시각 의존성을 구체적으로 설명하면, 화면 법선 방향에서 화면의 하측 방향에 있는 정시각 방향으로 시각을 기울여 가면, 어떤 각도 이상에서 표시 화상이 착색하는 현상(이하, 「착색 현상」이라 한다)이나 흑색이 반전하는 현상(이하, 「반전 현상」이라 한다)이 발생한다. 또한, 화면의 상측 방향인 반시각 방향으로 시각을 기울여 가면, 급격하게 콘트라스트가 저하한다.

또한, 상기 액정 표시 장치에서는 표시 화면이 커짐에 따라서 시야각이 좁아지는 문제도 있다. 예를 들면, 큰 액정 표시 화면을 가까운 거리에서 정면 방향에서 보면, 시각 의존성의 영향 때문에 화면의 상부와 하부에서 표시된 색이 다른 경우가 있다. 이것은 화면 전체를 보는 전라각이 커져서, 액정 표시 화면을 더욱 경사진 방향에서 보는 경우도 마찬가지가 되기 때문이다.

그래서, 상기 시각 의존성을 개선하기 위하여, 광학 이방성을 갖는 광학 소자로서의 위상차판(위상차 필름)을 액정 표시 소자와 한쪽 편광자 사이에 삽입하는 것이 제안되어 있다(예를 들면, 특허소 55-000600호 공보, 특허소 56-097318호 공보 등 참조).

이 방법은 굴절을 이방성을 갖는 액정 분자를 통과함으로써, 직선 편광에서 타원 편광으로 변환된 광을 굴절을 이방성을 갖는 액정층의 한쪽측 또는 양측에 끼운 위상차판을 통과시킴으로써, 시각에 따라 생기는 정상광과 이상광과의 위상차 변화를 보상하여 직선 편광의 광으로 재변환하여, 시각 의존성의 개선을 가능하게 하는 것이다. 따라서, 이 방법에서는 위상차판 뿐만 아니라 액정층 즉 액정 표시 소자의 특성에 대해서도 설정을 행하는 것이 필요하게 된다.

그 때문에, 더욱 시각 의존성을 개선하는 수법으로서, 굴절을 타원체의 하나의 주굴절을 방향이 상위 위상차판 표면의 법선 방향에 대해 평행한 위상차판을 이용함과 동시에, 액정 재료의 굴절을 이방성(Δn)과 액정의 두께(d)와의 곱인 리터데이션(retardation: $\Delta n \cdot d$)의 값이 200nm 내지 500nm의 범위에 있는 액정 표시 소자를 이용하고, 이 액정 표시 소자와 편광자간의 사이에 상기의 위상차판을 끼우는 액정 표시 장치가 제안되어 있다(특개평5-313159호 공보).

이 액정 표시 장치에서는, 위상차판 및 액정 표시 소자의 특성을 설정할 뿐만 아니라, 액정 표시 소자를 형성하는 배열막의 러빙 방향, 위상차판의 지상축(遲相軸) 방향 및, 편광자의 투과축 방향이 각각 평행하게 되도록 설정하는 구성을 취하고 있다. 이로써, 액정 표시 장치의 시각 의존성을 더 개선하는 것을 가능하게 하고 있다.

또한, 굴절을 타원체의 주굴절을 방향이 위상차판 표면의 법선 방향에 대해 경사져 있는 위상차판을 이용하는 액정 표시 장치도 제안되어 있다(USP5,506,706호 공보). 이 액정 표시 장치에서는 다음 두 종류의 위상차판을 이용하고 있다.

하나는, 굴절을 타원체의 3개의 주굴절들중, 최소의 주굴절을 방향이 위상차판의 표면에 대해 평행하고, 또 나머지 2개의 주굴절들의 한쪽 방향이 위상차판의 표면에 대해서 θ 의 각도로 경사지고, 다른쪽 방향은 위상차판 표면의 법선 방향에 대해 마찬가지로 θ 의 각도로 경사져 있으며, 이 θ 의 값이 $20^\circ \leq \theta \leq 70^\circ$ 를 만족하고 있는 위상차판이다.

또 하나는, 위상차판의 표면 내에 굴절을 이방성이 없이 위상차판의 표면 법선 방향에서의 주굴절을 n_b 와 위상차판의 표면에 평행한 주굴절을(n_a, n_c)이 $n_a \cdot n_c > n_b^2$ 의 관계를 만족하는, 즉 부(-)의 일축성을 갖고 있는 것이고, 또한 상기의 위상차판 표면과 평행을 이루는 주굴절을(n_a, n_c)의 한쪽을 축으로 하여 주굴절을 n_b 를, 위상차판 표면의 법선 방향에 평행한 상태로부터 경사진 상태로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전시킴으로써, 상기 굴절을 타원체가 경사진 위상차판이다.

상기 2종류의 위상차판중, 전자는 일축성인 것과 이축성인 것을 이용할 수 있다. 또한, 후자는 위상차판을 1매만 이용할 뿐만 아니라, 그 위상차판을 2매 조합시켜 각각의 위상차판 표면의 법선 방향에서의 주굴절을 n_b 의 상기 경사 방향이 서로 90°의 각도를 이루도록 설정한 것을 이용할 수 있다.

이와 같은 위상차판을 액정 표시 소자와 편광 소자 사이에 적어도 1매 이상 끼움으로써 구성되는 액정 표시 장치에서는 시각 의존성을 어느 정도까지 개선할 수 있다.

본 발명에 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기의 특개평 5-313159호 공보에 나타낸, 액정층의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값이 200nm 내지 500nm의 범위로 설정된 액정 표시 소자와 편광자 사이에, 굴절을 타원체의 하나의 주굴절을 방향이 표면의 법선 방향에 대해서 평행한 위상차판을 끼우는 방법에서는, 어느 특정한 방향에 대해 표시 화면의 시각 의존성을 개선할 수 있지만, 전방위에 대해서 개선할 수 없다는 한계가 있는 문제가 생기고 있다.

또한, 상기의 USP5,508,706호 공보에서 나타낸 위상차판을 이용하는 방법에서는, 상술한 바와 같이 위상차판에 대해서는, 굴절을 타원체가 경사지도록 조건의 설정이 이루어져 있다. 그래서, 액정 표시 소자에 대해서는, 실시예로서 액정 재료의 굴절을 이방성(Δn)이 0.08, 액정층의 두께가 4.5 μm 인 액정 표시 소자, 즉 액정층의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값이 360nm인 경우의 액정 표시 소자를 이용하고 있다. 그러나, 어떤 액정 표시 소자와 편광자 사이에 그 위상차판을 끼우면 통틀어 것인지와 같은 문제에 관해서는, 이 이상 언급되어 있지 않다.

위상차판을 액정 표시 소자와 편광자 사이에 끼움으로써 시각 의존성을 개선하는 방법에서는, 위상차판 뿐만 아니라 액정 표시 소자의 특성에 대해서도 설정할 필요가 있다. 따라서, 상기 방법의 경우, 위상차판 변화의 편광자를 가장 효율적으로 행하기 위해 상기의 위상차판과, $\Delta n \cdot d$ 의 값이 어떤 범위에 있는 액정 표시 소자를 조합시키면 좋은지에 대해서는 분명하지는 않다. 그 때문에, 상기 위상차판을 이용해 액정 표시 장치의 시각 의존성을 개선하는 것에 대해서는 아직 불충분한 상태에 있다는 문제를 갖고 있다.

본 발명의 목적은, 상술한 문제를 해결하기 위해 표시 화상의 시각에 의존하여 생기는 콘트라스트 변화, 반전 현상, 착색 현상을 해소하여 고품질의 화상을 표시할 수 있는 상기 위상차판을 끼운 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 대향하는 표면에 투명 전극층 및 배향막이 각각 형성된 한쌍의 투광성 기판 사이에 액정층을 봉입함으로써 구성되는 액정 표시 소자와, 상기 액정 표시 소자의 양쪽에 배치되는 한쌍의 편광자를 포함하고, 상기 액정 표시 소자에 봉입된 상기 액정층에 있어서의 액정 재료의 굴절을 이방성(Δn)과 액정층의 두께(d)와의 곱($\Delta n \cdot d$)의 값이 300nm보다 크고 500nm보다 작은 범위이고 동시에, 굴절을 타원체의 3개의 주굴절을(n_a , n_b , n_c)이 $n_a = n_c n_b$ 라는 관계를 갖고, 또 주굴절을(n_a 및 n_c)의 한쪽이 위상차판의 표면에 평행하며, 그 평행을 이루는 주굴절의 방향을 축으로 하여, 주굴절을 n_b 를 위상차판의 표면의 법선 방향에 평행한 상태에서부터 경사진 상태로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전시킴으로써 상기의 굴절을 타원체가 경사진 위상차판을 상기 액정 표시 소자와 상기 편광자 사이에 적어도 1매 끼우고 있는 것을 특징으로 하고 있다.

상기의 구성에 의하면, 직선 편광이 복굴절성을 갖는 액정층을 통과하여 정상광과 이상광이 발생하고, 이를 위상차에 수반하여 타원 편광으로 변환되는 경우, 주굴절을(n_a , n_b , n_c)이 $n_a = n_c n_b$ 라는 관계에 있고, 주굴절을 n_b 를 포함하는 굴절을 타원체의 단축(短軸)을 위상차판 표면의 법선 방향에 대해 경사진 위상차판을 액정층과 편광자 사이에 끼우면, 시각에 따라 생기는 정상광과 이상광과의 위상차 변화가 위상차판에 의해 보상된다.

그러나, 액정층 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값이 300nm 이하 또는 550nm 이상일 경우, 시각 방향에 따라서는 반전 현상이나 콘트라스트비의 저하가 발생한다. 그래서, 액정층의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)을 300nm보다 크고 550nm보다 작은 범위로 설정함으로써, 액정 표시 소자에 생기는 시각에 대응하는 위상차를 해소할 수 있기 때문에, 액정 표시 화상에 있어서 시각에 의존하여 생기는 콘트라스트 변화, 좌우 방향의 반전 현상, 착색 현상을 방지할 수 있다.

그러므로, 상기 구성에 의해 액정 표시 소자의 위상차 변화를 보다 확실하게 보상할 수 있다. 따라서, 이와 같은 위상차판과 액정 표시 소자를 포함하는 액정 표시 장치는, 폭박 표시에서의 콘트라스트비가 보는 사람의 시각 방향에 따라 영향받지 않기 때문에 액정 표시 장치의 표시 화상의 품질이 현격하게 향상하고, 반전 현상이나 반시각 방향의 콘트라스트비의 저하, 착색 현상을 방지할 수 있다.

또, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 액정 표시 소자의 위상차 변화를 보상하기 위해서는 상기 굴절을 타원체의 3개의 주굴절을(n_a , n_b , n_c)중, 주굴절을 n_b 가 위상차판 표면의 법선 방향에 대해서 경사진 상태이고, 또 적어도 다른 주굴절을(n_a , n_c)중 어느 것이 위상차판 표면에 평행한 상태에서 경사진 상태로 되어 있는 위상차판을, 상기 액정 표시 소자와 상기 편광자 사이에 적어도 1매를 끼워 두면 된다.

본 발명의 구성 및 작용

본 발명의 또 다른 목적, 특징 및 우수한 점은 이하에 나타내는 기재에 의해 충분히 알 수 있을 것이다. 또한, 본 발명의 이점은 첨부 도면을 참조한 다음의 설명에 의해 명백해 질 것이다.

본 발명의 실시의 1형태에 대해서 도면을 기초하여 설명하면 이하와 같다.

도 1a는 본 발명에 따른 액정 표시 장치(1)의 구성을 도시한 분해 사시도이다. 상기 액정 표시 장치(1)는 한쌍의 글래스 기판(투광성 기판; 2, 3) 사이에 네마틱 액정 등으로 이루어지는 액정층을 봉입하여 이루어지는 액정 표시 소자(4)와, 그 액정 표시 소자(4)의 한쪽측에 배치되는 위상차판 5a 및 다른쪽측에 배치되는 위상차판 5b와, 그 액정 표시 소자(4) 및 그 위상차판(5a, 5b)을 끼우는 한쌍의 편광판(편광 소자; 6, 7)를 갖고 있다. 단, 위상차판(5a, 5b)은 적어도 한쪽이 배치되어 있으면 된다.

액정 표시 소자(4)를 구성하는 글래스 기판(2)측의 러빙 방향(2a)과 글래스 기판(3)측의 러빙 방향(3a)은, 끼우는 액정층의 액정 분자가 약 90° 비틀림 배향되도록 서로 직교하도록 되어 있다.

또한, 편광판(6)의 흡수축(6a)과 편광판(7)의 흡수축(7a)도 서로 직교하도록 배치되어 있다. 따라서, 액

정 표시 소자(4)에 전압을 인가하지 않으면, 액정 표시 장치(1)는 광을 투과하여 백색 표시를 행하는, 소위 노멀리 화이트 표시 방식이 되도록 구성되어 있다.

위상차판(5a 또는 5b)은 상술한 바와 같이 편광판(6)과 편광판(7) 사이에서, 어느 하나에 근접하여 적어도 1매 끼우고 있으면 위상 보상이 가능하게 된다. 또한, 편광판(6) 또는 편광판(7)과 액정 표시 소자(4) 사이에 위상차판(5a) 및 위상차판(5b)이 2매 이상 끼워져 있어도 상관은 없다. 더하여, 액정 표시 소자(4)와 편광판(6, 7)의 각각의 사이에 위상차판(5a) 또는 위상차판(5b)이 각 2매 이상의 복수매 끼우고 있어도 상관은 없다.

본 발명에 따른 위상차판(5a)은, 도 1b에 도시하는 바와 같이 굴절을 타원체의 3개의 주굴절률(n_a , n_b , n_c)이 $n_a = n_{nb}$ 인 관계, 즉 굴절을 이방성이 부(-)로 되는 관계에 있다. 또한, 본 발명에 따른 위상차판은, 상기 3개의 주굴절률(n_a , n_b , n_c)중, 주굴절률 n_b 가 위상차판 표면의 법선 방향에 대해 경사진 상태이고, 또 적어도 다른 주굴절률(n_a , n_c)의 어느 것이 위상차판 표면에 평행한 상태에서 경사진 상태로 되어 있으면 된다.

상기 주굴절률 n_b 의 경사는, 구체적으로는 도 1b에 도시한 바와 같이 주굴절률(n_a 또는 n_c)를 축으로 하여 굴절을 타원체가 회전하는 것과 같은 상태로 경사져 있는 것이 바람직하다.

상기의 주굴절률 n_b 의 경사 상태를 구체적으로 설명하면, 상기 위상차판(5a)의 표면을 $x-y$ 평면으로 하는 좌표 좌표계(x, y, z)를 정의하면, 주굴절률 n_b 의 방향이 위상차판(5a) 표면의 법선 방향 z 축에 대해서 $x-z$ 평면 내에서 화살표 A로 나타내는 방향으로 각도 θ 로 경사져 있다. 마찬가지로, 주굴절률(n_c)의 방향도 표면에 평행한 x 축 방향에 대해서 $x-z$ 평면 내에서 화살표 B로 나타내는 방향으로 각도 θ 로 경사져 있다.

상기 주굴절률 n_b 의 경사는, 위상차판(5a)의 표면에 투영하면 x 축상에서의 화살표 n_b 방향으로 된다. 마찬가지로, 위상차판(5a)의 경우에 대해서도 주굴절률 n_b 의 경사 방향은 화살표 n_b (도 1a에 도시함) 방향으로 된다.

따라서, 위상차판(5a)에서는, 화살표 (A, B)가 가리키는 방향을 상기 y 축의 부의 방향에서 보아, y 축(주굴절률(n_a))을 축으로 하여 시계 방향으로 회전시키도록 하면, 위상차판(5a)의 표면에 평행한 주굴절률(n_a) 방향(y 축으로 표시함)을 축으로 하여, 주굴절률 n_b 는 법선 방향 z 축에 평행한 상태에서 시계 방향으로 각도 θ 회전함과 동시에, 주굴절률(n_c)은 위상차판(5a)의 표면에 평행으로 y 축에 대해 수직인 x 축 방향에 평행한 상태에서 시계 방향으로 각도 θ 회전하게 된다. 즉, 상기 위상차판(5a)은, 주굴절률(n_a , n_b , n_c)이 만드는 굴절을 타원체가 경사진 상태로 되도록 구성되어 있다.

상기의 굴절을 타원체의 경사는, 주굴절률 n_a 의 방향을 축으로 할 뿐만 아니라 주굴절률 n_c 가 x 축에 평행한 상태로 한 후에, 주굴절률 n_c 의 방향을 축으로 한 상태의 경사이어도 된다.

또한, 주굴절률 n_a 의 방향을 축으로 했을 경우, 주굴절률 n_b 및 n_c 는 시계 방향 뿐만 아니라 반시계 방향의 방향으로 회전하도록 경사져도 된다. 주굴절률 n_c 의 방향을 축으로 했을 경우에도 상기 및 마찬가지로, 주굴절률(n_a 및 n_b)은 시계 방향 뿐만 아니라 반시계 방향으로 회전하도록 경사져도 된다. 결과적으로, 위상차판(5a) 전체로서의 굴절을 타원체가 위상차판(5a)의 표면($x-y$ 평면)의 x 축 또는 y 축에 평행한 주굴절률 방향의 하나를 축으로 하여, 어떤 방향으로 경사져 있으면 된다.

또, 상기의 주굴절률 n_b 가 경사져 있는 각도(θ), 즉 상기의 굴절을 타원체의 경사 각도(θ)가 $15^\circ \leq \theta \leq 75^\circ$ 의 범위 내에 있으면 상기 굴절을 타원체의 경사 방향이 시계 방향 또는 반시계 방향에 관계없이 본 발명의 위상차판(5a)이 나타내는 효과는 보증된다. 또, 위상차판(5b)에 대해서는 위상차판(5a)과 동일한 구성이기 때문에 설명을 생략한다.

상기 위상차판(5a, 5b)은, 투명한 지지체(예를 들어, 트리아세틸셀룰로오스(TAC) 등)에 디스코믹 액정을 도포하고, 디스코믹 액정을 경사 배향이나 하이브리드 배향시켜 가교함으로써 얻어진다.

상기 위상차판(5a, 5b)의 지지체로서는, 일반적으로 편광판으로 자주 이용되는 트리아세틸셀룰로오스(TAC)가 높은 신뢰성을 얻고 있기 때문에 적당하다. 그 이외에는, 폴리카보네이트(PC), 폴리메틸렌테레프탈레이트(PET) 등의 내환경성이나 내약품성에 우수한 무색 투명한 유기 고분자 필름이 적합하다.

본 실시 형태의 액정 표시 장치(1)에서는, 상기의 구성을 갖는 위상차판(5a, 5b)은, 도 1a에 도시하는 바와 같이 편광판(6)과 액정 표시 소자(4)의 사이, 또는/및 편광판(7)과 액정 표시 소자의 사이에 끼워져 있다. 이로써, 위상차판(5a, 5b)은 시각에 따라 생기는 정상광과 이상광의 위상차 변화를 보상할 수 있다.

즉, 액정 표시 장치(1)는, 액정 표시 소자(4)와 편광판(6, 7) 사이에 적어도 1매 상기 구성을 갖는 위상차판(5a) 또는 위상차판(5b)을 구비하고 있으면 좋다.

여기서, 액정 표시 장치(1)에서는, 위상차판(5a, 5b)과, 액정 표시 소자(4)에서의 액정층의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)과의 조합을 설정할 필요가 있다. 상기 위상차판(5a, 5b)과 조합시킴으로써 가장 효과적으로 위상차 변화를 보상할 수 있는 액정층의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)은 후술하는 실시예를 기초하여 300nm보다 크고 550nm보다 작은 범위로 되어 있다.

이와 같이, 굴절을 타원체의 3개의 주굴절률(n_a , n_b , n_c)중, 주굴절률 n_b 가 경사진 위상차판(5a, 5b)과, 액정층의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)이 300nm보다 크고 550nm보다 작은 범위의 액정 표시 소자(4)를 조합시켜 액정 표시 장치(1)를 구성함으로써, 시각에 따라 생기는 정상광과 이상광의 위상차 변화를 보상하여 표시 화면의 품질을 현저하게 향상시킬 수 있다.

상기 위상차판(5a, 5b)에 있어서는, 도 1a에 도시하는 바와 같이 그 위상차판(5a, 5b)의 표면에 투명한 주굴절률 n_b 의 경사 방향(n_b , n_b)이 편광판(6, 7)의 흡수축(6a, 7a)과 평행하게 설정되는 것이 바람직하고, 또한 액정 표시 소자(4)의 상기 러빙 방향(2a, 3a)과 평행하게 설정되는 것이 바람직하다.

상기와 같이, 주굴절을 nb_1 의 경사 방향(nb_1 , nb_2), 러빙 방향(2a, 3a) 및 편광판(6, 7)의 흡수축(6a, 7a)을 설정하면, 시각의 의존에 수반하는 각종 현상을 더욱 방지할 수 있다.

또한, 위상차판(5a)에 있어서, 그 위상차판(5a)의 주굴절을 nb 의 상기 경사방향(nb_1)은 편광판(6)의 흡수축(6a)과 평행하고, 또 위상차판(5a)에 인접한 글래스 기관(2)측의 러빙 방향(2a)과 반대 방향이고 동시에, 위상차판(5b)에 있어서도 그 위상차판(5b)의 주굴절을 nb 의 상기 경사 방향(nb_2)이 편광판(7)의 흡수축(7a)과 평행하며, 또 위상차판(5b)에 근접한 글래스 기관(3)측의 러빙 방향(3a)과 같은 방향인 것이 바람직하다.

상기와 같이, 주굴절을 nb 의 경사 방향(nb_1 , nb_2), 러빙 방향(2a, 3a) 및 편광판(6, 7)의 흡수축(6a, 7a)을 설정하면, 시각의 의존에 수반하는 각종 현상을 가장 효과적으로 방지할 수 있다. 부가하여, 액정 표시 소자(4)를 중심에 대향하여 배치되는 한쌍의 위상차판(5a, 5b)과 상기 편광판(6, 7)을 포리 각각 동일한 것을 동일한 조건으로 상기 액정 표시 소자(4)에 대해 접착할 수 있다. 그 때문에, 액정 표시 장치(1)의 제조 공정을 간편화하여 저비용으로 할 수 있다.

본 실시 형태의 액정 표시 장치(1)는, 도 2에 도시하는 바와 같이 액정 표시 소자(4)의 양측에 위상차판(5a) 및 위상차판(5b)을 배치하고, 또 한쌍의 편광판(6, 7)에 의해 이루어져 있는 구성을 취한다. 상기 구성에서는, 위상차판(5a, 5b)의 양쪽이 끼워져 있을 필요는 없고, 상술한 바와 같이 위상차판(5a) 또는 위상차판(5b)의 1매만이라도 좋다. 또한, 상기 구성에서는, 위상차판(5a, 5b)이 각각 2매 이상 끼워져 있어도 된다.

액정 표시 소자(4)는, 한쌍의 글래스 기관(2, 3)의 표면에 대해서, ITO(인듐-주석 산화물) 등으로 이루어지는 투명 전극층(8, 9), 또 그 위에 폴리이미드, 폴리비닐알콜 등으로 이루어지는 배향막(10, 11)을 형성하고, 이 한쌍의 글래스 기관(2, 3) 사이에 수지로 이루어지는 밀봉재(12)로 네마틱 액정 등으로 이루어지는 액정층(13)을 봉입함으로써 구성된다.

배향막(10, 11)의 각 표면은 용입된 액정 분자가 약 90°의 비틀림 배향하도록, 미리 러빙 처리가 실시되어 있다. 배향막(10)의 러빙 방향이 도 1a의 러빙 방향(2a)이고, 배향막(11)의 러빙 방향이 도 1a의 러빙 방향(3a)이다.

상기 액정 표시 소자(4)에서는, 도 3에 도시하는 바와 같이 상기 러빙 방향(2a)과 러빙 방향(3a)이 서로 직교하고 있다. 또한, 러빙 방향(2a)은 화면의 우측 방향에서 반시각 방향으로 45°의 기울기를 갖고 있음과 동시에, 러빙 방향(3a)은 화면의 우측 방향에서 정시각 방향으로 45°의 기울기를 갖고 있다.

본 발명의 액정 표시 장치는 이상과 같이 위상차판(6, 7)의 굴절을 타원체에 있어서 굴절을 이방성이 부(-)이고, 또 주굴절을 nb 가 경사져 있는 구성을 취함으로써 액정 표시 소자(4)에 생기는 시각에 대응하는 위상차를 해소할 수 있다. 특히, 상술한 바와 같이 주굴절을 nb 의 경사 방향(nb_1 , nb_2), 러빙 방향(2a, 3a) 및 편광판(6, 7)의 흡수축(6a, 7a)을 설정하면 보다 한층 효과적으로 위상차를 해소할 수 있다.

그 때문에, 본 발명의 액정 표시 장치(1)에서는 흑색 표시에 있어서의 콘트라스트비가 더욱 향상하고, 액정 표시 장치의 표시 품질이 현격하게 향상한다. 즉, 액정 표시 소자(4)에서의 반시각 방향의 콘트라스트비의 저하, 좌우 방향의 반전 현상, 화색 현상이 더욱 개선되어, 고품위의 화상을 표시할 수 있다.

[실시예]

본 발명에 따른 상기 액정 표시 장치(1)의 구체적 실시예와 그 시각 의존성을 측정된 결과에 대해서 이하에 상세하게 설명한다.

최초에, 상기 액정 표시 장치(1)의 시각 의존성의 측정 방법에 대해서 설명한다.

액정 표시 장치(1)의 시각 의존성의 측정계에서는, 도 4에 도시하는 바와 같이 액정 표시 장치(1)를 구성하는 액정 표시 소자(4)의 편광판(6)과의 접촉면(26)을 직교 좌표계(X-Y)의 기준면(X-Y)으로 설정한다. 또, 본 도면에서는, 위상차판(5a, 5b)에 대해서는 생략하였다.

다음에, 상기 접촉면(26)의 법선 방향(27)에 대해서 각도(ψ) 방향(28)에서, 좌표점으로부터 소정 거리에 있는 위치에, 일정한 입체 수광각으로 수광하는 수광 소자(71)를 배치한다. 그리고, 편광판(7)측에서 파장 550nm의 단색광을 액정 표시 장치(1)로 입사한다. 또, 수광 소자(71)의 출력은 증폭기(72)에서 소정의 레벨로 증폭되어, 파형 메모리나 레코더 등의 기록 수단(73)에 의해 기록된다. 또한, 측정 방향은 '상측 방향(반시각 방향)', 우측 방향, 좌측 방향의 3방향이다.

본 실시예에서는, 상기 액정 표시 장치(1)에 있어서, 액정 표시 소자(4)로서 네마틱 액정 재료의 리터데이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 각각 320nm, 420nm, 520nm로 설정한 액정층을 이용했다.

또한, 위상차판(5a, 5b)로서, 투명한 지지체(예를 들어, 트리메틸셀룰로오스(TAC) 등)에 디스코믹 액정을 도포하고, 디스코믹 액정을 하이브리드 배향시켜 가교한 것이고, 또 1b에 도시하는 바와 같이 위상차판 전체로서 주굴절을(nc)과 주굴절을(na)의 차 및 위상차판(5a, 5b)의 두께(d_1)의 곱($(nc-na) \times d_1$)을 의미하는 제1 리터데이션값이 0nm이고, 주굴절을(nc)과 주굴절을(nb)와의 차 및 위상차판(5a, 5b)의 두께(d_2)의 곱($(nc-nb) \times d_2$)을 의미하는 제2 리터데이션값이 0nm이며, 또한 주굴절을 nb 의 방향으로 위상차판(5a 또는 5b)의 표면의 법선 방향에 대해서 화살표 A로 나타내는 방향으로 약 20°가 되도록 기울여 있고, 마찬가지로 주굴절을 nc 의 방향으로 표면에 대해 화살표 B로 나타내는 방향으로 약 20°의 각도를 이루고 있는 위상차판을 이용했다.

이 위상차판(5a, 5b)은 그 위상차판(5a, 5b)에서의 굴절을 타원체의 경사 각도 θ 가 $\theta=20^\circ$ 로 되어 있는 것이다.

이와 같은 액정 표시 장치(1)를, 도 4에 도시하는 바와 같이 측정계에 설치하여, 수광 소자(71)가 일정한

각도(ψ)로 고정되었을 경우에, 상기 액정 표시 소자(4)로의 인가 전압에 대한 수광 소자(71)의 출력 레벨을 측정했다. 그 결과를, 액정 표시 장치(1)의 투과율-액정 인가 전압 특성으로서 도 5a, 도 5b 및 도 5c에 도시한다.

도 5a는 수광 소자(71)의 각도(ψ)=50°로 설정했을 때, 도 3에서의 상측 방향으로부터의 측정을 행한 결과이다. 마찬가지로, 도 5b는 도 3에서의 우측 방향으로부터의 측정을 행한 결과이고, 도 5c는 도 3에서의 좌측 방향으로부터의 측정을 행한 결과이다.

또한, 도 5a, 도 5b 및 도 5c중에 일정색선으로 나타내고 있는 곡선(L1, L4, L7)은 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)을 320nm로 설정했을 경우의 측정 결과를 나타낸다. 마찬가지로, 실선으로 나타내는 곡선(L2, L5, L8)은 리터레이션($\Delta n \cdot d$)을 420nm로 설정한 경우이고, 파선으로 나타내는 곡선(L3, L6, L9)은 리터레이션($\Delta n \cdot d$)을 520nm로 설정했을 경우의 측정 결과를 나타낸다.

이에 대해서, 실시예에 대한 비교예로서, 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 각각 300nm, 550nm로 설정한 이외에는 실시예와 마찬가지로의 구성을 갖는 액정 표시 소자(4) 및 위상차판(5a, 5b)을 이용해 액정 표시 장치를 구성했다.

상기의 액정 표시 장치를 도 4에 도시한 측정계에 설치하여, 상기과 같은 방법으로 수광 소자(71)가 일정한 각도 ϕ 로 고정된 경우의 액정 표시 소자(4)에의 인가 전압에 대한 수광 소자(71)의 출력 레벨을 측정하였다. 그 결과를 투과율-액정 인가 전압 특성으로서 도 6a, 도 6b 및 도 6c에 도시하였다.

도 6a는 수광 소자(71)의 각도를 ϕ =50°로 설정했을 때, 도 3에서의 상측 방향에서의 측정을 행한 결과이다. 마찬가지로, 도 6b는 도 3에 있어서의 우측 방향에서의 측정을 행한 결과이고, 도 6c는 도 3에 있어서의 좌측 방향에서의 측정을 행한 결과이다.

또한, 도 6a, 도 6b 및 도 6c 중에 실선으로 도시한 곡선 L10, L12, L14는 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)을 300nm로 설정한 경우의 측정 결과를 나타낸다. 마찬가지로, 파선으로 도시한 곡선 L11, L13, L15는 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)을 550nm로 설정한 경우의 측정 결과를 나타낸다.

상기의 각 액정 표시 장치에 대하여, 상측 방향(반시각 방향)의 투과율-액정 인가 전압 특성을 비교한 경우, 도 5a에서는 L1, L2, L3 모두 인가 전압을 상승시켜 가면 투과율이 충분히 낮아지는 것이 확인되었다. 이에 대하여 도 6a에서는, L11은 도 5a의 L1, L2, L3와 비교하여 전압을 인가하여도 충분히 투과율이 낮아지지 않는다. 또한, L10은 전압을 인가해 가면 투과율은 한번 저하한 후 다시 상승하는 반전 현상이 확인되었다.

다음에, 상기 각 액정 표시 장치에 대하여, 우측 방향의 투과율-액정 인가 전압 특성을 비교한 경우, 도 5b에서는 L4, L5, L6 모두 인가 전압을 상승시켜 가면 투과율이 거의 0에 가까워 질 때까지 저하하고 있는 것이 확인되었다. 또한 도 6b에서도 L12는 전압을 인가해 가면, 도 5b와 마찬가지로 투과율이 거의 0에 가까워 질 때까지 저하하지만, L13에 대해서는 상기의 반전 현상이 확인되었다.

상기의 각 액정 표시 소자에 대하여, 좌측 방향의 경우에도 우측 방향과 마찬가지로, 도 5c의 L7, L8, L9 및 도 6c의 L14는 전압을 인가해 가면, 모든 투과율은 거의 0이 될 때까지 저하하지만, 도 6c의 L15만 반전 현상이 확인되었다.

또한, 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 300nm, 320nm, 420nm, 520nm, 550nm로 설정한 액정 표시 소자(4)를 이용한 액정 표시 장치(1)에 대하여 각각 백색광을 기초로 육안 확인을 행하였다.

상기 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 320nm, 420nm, 520nm로 설정한 것에 대해서는 시각을 뺀 경우에도 색차는 확인되지 않고 양호한 화질을 얻을 수 있었다.

그런데, 상기 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 300nm로 설정한 것에 대해서는 시각을 뺀 경우, 전압 온으로 하면 적색의 착색이, 또한 상기 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 550nm로 설정한 것에 대해서는 시각을 뺀 경우에 전압 OFF로 하면, 황색으로부터 주황색의 착색이 확인되었다.

상술한 바와 같이, 도 5a, 도 5b 및 도 5c에 도시한 실시예에서는 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 320nm, 420nm, 520nm로 한 경우에는, 전압을 인가해 가면 투과율은 충분히 저하하여 반전 현상도 볼 수 없다. 그 때문에, 액정 표시 장치(1)의 시야각이 확대되고, 착색 현상도 없고, 표시 품질이 현격하게 향상하고 있는 것을 알 수 있다. 특히, 도 5a에서 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값이 420nm 이하로 되면, 특히 투과율의 저하가 양호한 것을 알 수 있다.

그것에 대하여, 도 6a, 도 6b 및 도 6c에 도시한 비교예에서는 액정층(13)의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값을 300nm 이하, 또는 550nm 이상으로 한 경우는 시각 의존성이 충분히 개선되지 않는 것을 알 수 있다.

또한, 위상차판(5a, 5b)으로서, 투명한 지지체에 디스크틱 액정을 경사 배향시킨 액정 표시 장치(1)에 대하여, 상기과 같은 측정을 행한 경우에도 상기과 같은 결과가 얻어졌다. 또한, 상기 위상차판(5a, 5b)의 굴절을 타원체의 경사 각도 θ 는 $15^\circ \leq \theta \leq 75^\circ$ 의 범위내이면, 위상차판(5a, 5b)에 있어서의 디스크틱 액정의 배향 상태와 관계없이, 상기 액정 표시 장치(1)의 투과율-액정 인가 전압 특성은 기본적으로 변화하지 않았다.

이상과 같이, 액정 표시 장치의 시각 의존성을 개선하여, 그 품질을 향상시키기 위해서는 액정 표시 소자와 편광자와의 사이에 위상차판을 적어도 1매 끼운 액정 표시 장치에 있어서, 굴절을 타원체의 3개의 주 굴절을 n_a, n_b, n_c 가 $n_a = n_c > n_b$ 와 같은 관계를 갖는 위상차판에서 주 굴절을(n_a 및 n_c)의 한쪽이 위상차판의 표면에 평행하고, 그 평행을 이루는 주 굴절을의 방향을 축으로 하여, 주 굴절을 n_b 를 위상차판 표면의 법선 방향으로 평행한 상태에서 경사진 상태로 시계 방향, 또는 반시계 방향으로 회전시킴으로써, 상기의 굴절을 타원체가 경사진 위상차판을 이용한 경우에 액정층의 리터레이션($\Delta n \cdot d$)의 값이 300nm보다 크고 550nm보다 작은 범위내이면 좋고, 더욱 바람직하게는 320nm 내지 520nm의 범위내이면 좋고, 더욱 바람직하게는 320nm 내지 420nm 범위내이면 좋은 것을 알 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 상기 액정 표시 소자에 있어서의 액정층의 리터레이션 $\Delta n \cdot d$ 의 값을 320nm 내지 520nm의 범위 설정하면, 액정 표시 소자에 생기는 시각에 대응하는 위상차를 더욱 효과적으로 해소할 수 있기 때문에, 액정 표시 화상에 있어서의 콘트라스트 변화, 좌우 방향의 반전 현상, 색차 현상을 확실하게 방지할 수 있다.

발명의 상세한 설명의 하에서 행해진 구체적인 실시 태양 또는 실시예는, 어디까지나 본 발명의 기술 내용을 명확하게 하기 위한 것으로서, 이와 같은 구체예에만 한정하여 협의로 해석되어야 하는 것이 아니라, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 특허 청구 사항과의 범위내에서 여러가지 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

대향하는 표면에 투명 전극층 및 배향막이 각각 형성된 1쌍의 투광성 기판 사이에 액정층을 봉입함으로써 구성되는 액정 표시 소자와,

상기 액정 표시 소자의 양쪽에 배치되는 1쌍의 편광자를 포함하고,

상기 액정 표시 소자에 봉입된 상기 액정층에 있어서의 액정 재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층의 두께(d)와의 곱($\Delta n \cdot d$)의 값이 300nm보다 크고 550nm보다 작은 범위임과 동시에,

굴절률 타원체의 3개의 주굴절률(n_a , n_b , n_c)이 $n_a - n_c > n_b$ 라는 관계를 갖고, 또 주굴절률 n_a 및 n_c 의 한 쪽이 위상차판의 표면에 평행하고, 그 평행을 이루는 주굴절률의 방향을 축으로 하여 주굴절률 n_b 를 위상차판 표면의 법선 방향으로 평행한 상태에서 경사진 상태로 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전시킴으로써, 상기의 굴절률 타원체가 경사진 위상차판을 상기 액정 표시 소자와 1쌍의 상기 편광자 사이에 적어도 1매를 끼우고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 $\Delta n \cdot d$ 의 값이 320nm 내지 520nm의 범위인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 $\Delta n \cdot d$ 의 값이 320nm 내지 420nm의 범위인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 투광성 기판에 근접하여 있는 위상차판의 표면에 투영된, 상기 위상차판의 주굴절률 n_b 의 경사 방향과 상기 투광성 기판의 러빙 방향을 평행하게 설정함과 동시에,

상기 편광자에 근접한 위상차판의 표면에 투영된, 상기 위상차판의 주굴절률 n_b 의 경사 방향과, 상기 편광자의 흡수축이 평행하게 되도록, 상기 위상차판을 액정 표시 소자와 1쌍의 편광자 사이에 적어도 1매를 끼우고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

한쪽의 상기 투광성 기판에 근접하여 있는 한쪽 위상차판의 주굴절률 n_b 의 상기 경사 방향과 상기 투광성 기판의 러빙 방향이 역방향에 되도록 설정함과 동시에,

다른쪽 상기 투광성 기판에 근접하여 있는 다른쪽 위상차판의 주굴절률 n_b 의 상기 경사 방향과 상기 투광성 기판의 러빙 방향을 동일한 방향으로 설정하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 굴절률 타원체의 경사각이 15° 이상 75° 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 위상차판은 상기 액정 표시 소자와 상기 1쌍의 편광자 사이에 각각 1매씩 끼워져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 위상차판은 상기 주굴절률 n_c 와 주굴절률 n_a 의 차인 ($n_c - n_a$)와, 상기 위상차판의 두께 d_1 와의 곱인 제1 리터레이션값이 0nm임과 동시에, 상기 주굴절률 n_c 와 주굴절률 n_b 의 차인 ($n_c - n_b$)와, 상기 위상차판의 두께 d_2 와의 곱인 제2 리터레이션값이 100nm인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 위상차판은 상기 액정 표시 소자와 상기 1쌍의 편광자 사이에 각각 2매씩 끼워져

있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 1쌍의 상기 투광성 기판의 대향면에 각각 형성되어 있는 배향막의 러빙 방향이 서로 직교하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 1쌍의 상기 투광성 기판의 대향면에 각각 형성되어 있는 배향막의 러빙 방향중의 한쪽이 액정 표시 소자에 있어서의 화면의 우측 방향에서 반시각 방향으로 45° 기울기를 갖도록 경사져 있으며, 다른쪽이 상기 화면의 우측 방향에서 정시각 방향으로 45° 기울기를 갖도록 경사져 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 1쌍의 편광자의 흡수축이 서로 직교하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 액정층에 이용되는 액정 재료가 네마틱 액정인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

대향하는 표면에 투명 전극층 및 배향막이 각각 형성된 1쌍의 투광성 기판 사이에 액정층을 봉입함으로써 구성되는 액정 표시 소자와,

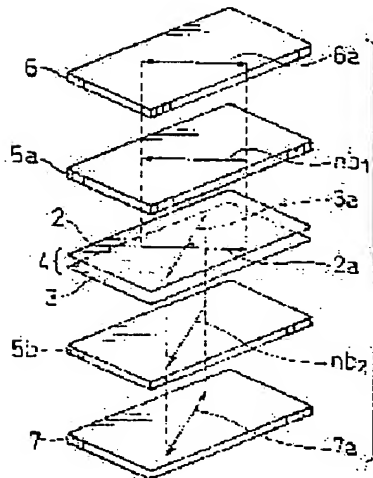
상기 액정 표시 소자의 양측에 배치되는 1쌍의 편광자를 포함하고,

상기 액정 표시 소자에 봉입된 상기 액정층에 있어서의 액정 재료의 굴절률 이방성(Δn)과 액정층의 두께(d)와의 곱($\Delta n \cdot d$)의 값이 300nm보다 크고 550nm보다 작은 범위임과 동시에,

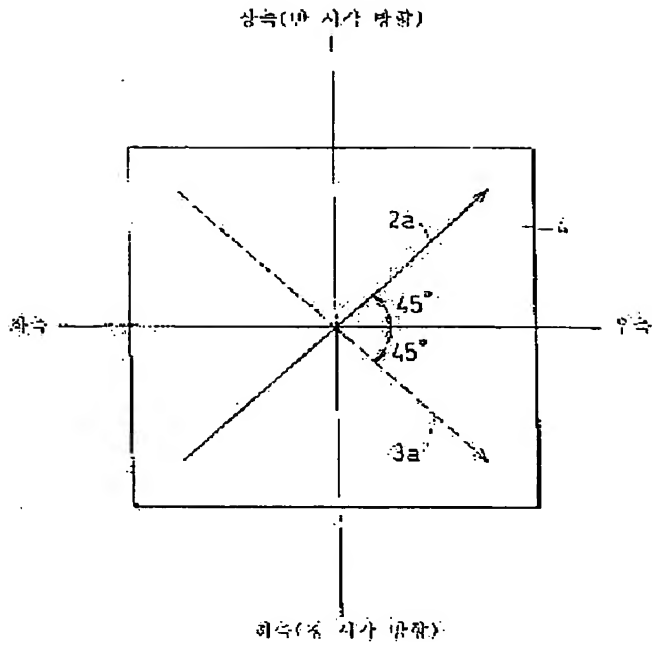
굴절률 타원체의 3개의 주굴절률(n_a , n_b , n_c)이 $n_a = n_c > n_b$ 와 같은 관계를 갖고, 상기 3개의 주굴절률중 주굴절률 n_b 가 위상차판 표면의 법선 방향에 대하여 경사진 상태이고, 또 적어도 다른 주굴절률 n_a , n_c 의 어느 하나가 위상차판 표면에 평행한 상태에서 경사진 상태로 되어 있는 위상차판을, 상기 액정 표시 소자와 상기 편광자 사이에 적어도 1매 끼우고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

도면

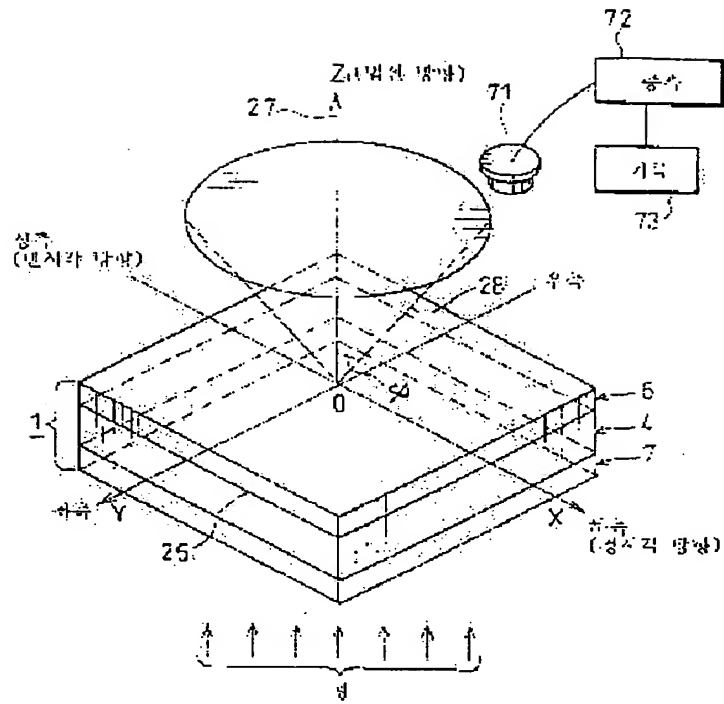
도면 1a



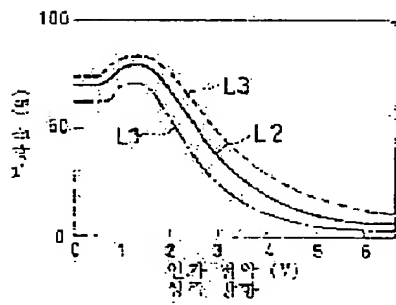
도면3



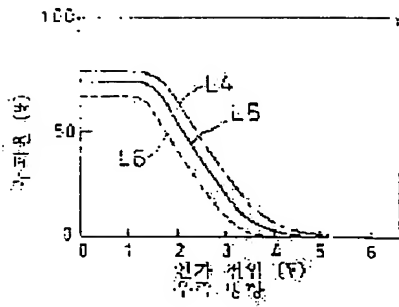
도면4



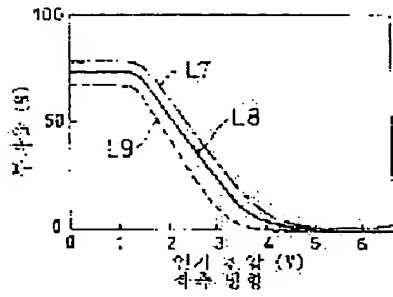
도면5a



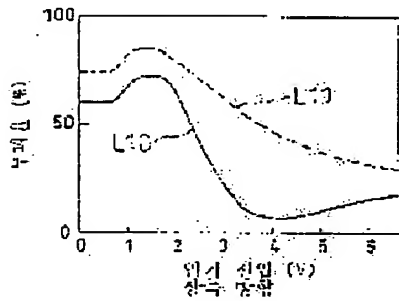
도면 5a



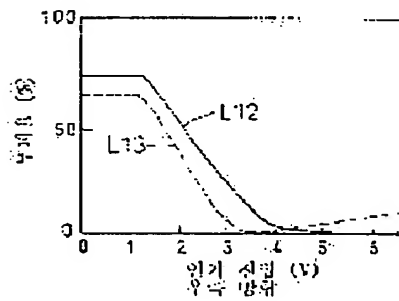
도면 5b



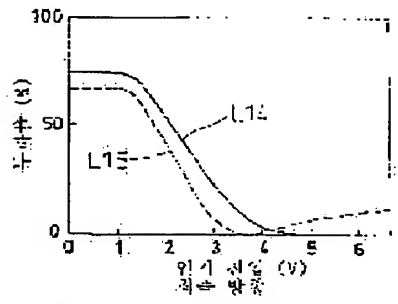
도면 5c



도면 5d



도 10



도 11

